

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-86479

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 21/21

識別記号

F I

G 1 1 B 21/21

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-259380

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月8日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 和田 健

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 六本木 哲也

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 佐藤 勇武

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石井 陽一

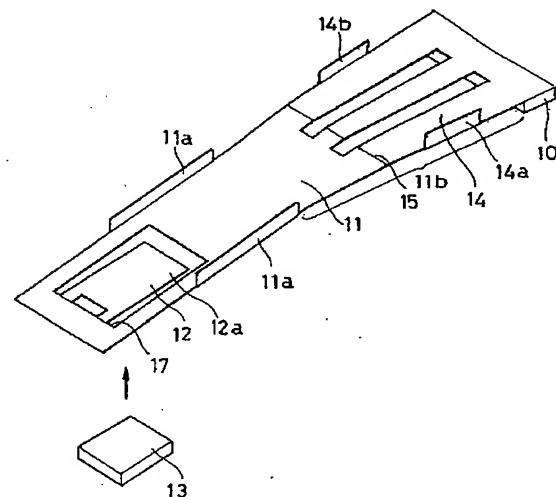
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド支持機構

(57) 【要約】

【課題】 磁気ヘッドスライダに対する付勢力が小さく、かつ変動が少なく、また磁気ヘッドスライダを支持する面外剛性が低く、しかも高いシーク方向振動特性を有する磁気ヘッド支持機構を提供する。

【解決手段】 本発明は、ロードビーム、このロードビームの先端に一体にあるいは連結して設けられたフレクシャ、およびこのフレクシャに支持された磁気ヘッドスライダを備えた磁気ヘッド支持機構において、前記ロードビームは、磁気ヘッドスライダに配置された磁気ヘッドを媒体側に付勢するための弾性部を有しており、この弾性部は前記ロードビームの固定端部側に設けられ、その一部に剛性増大部が設けられていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロードビーム、このロードビームの先端に一体にあるいは連結して設けられたフレクシャ、およびこのフレクシャに支持された磁気ヘッドスライダを備えた磁気ヘッド支持機構において、前記ロードビームは、磁気ヘッドスライダに配置された磁気ヘッドを媒体側に付勢するための弾性部を有しており、この弾性部は前記ロードビームの固定端部側に設けられ、その一部に剛性増大部が設けられていることを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

【請求項2】 前記剛性増大部が、前記弾性部の一部に設けられた一对の折り曲げフランジにより形成されたものである請求項1の磁気ヘッド支持機構。

【請求項3】 前記剛性増大部が、前記弾性部の一部に設けられた厚板部により形成されたものである請求項1の磁気ヘッド支持機構。

【請求項4】 前記剛性増大部が、前記弾性部固定端部近傍に設けられた請求項1～3のいずれかの磁気ヘッド支持機構。

【請求項5】 前記弾性部に、少なくとも2ヶ所の折曲部が形成された請求項1～4のいずれかの磁気ヘッド支持機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ヘッド支持機構に関し、更に詳細には、磁気ディスク装置に用いられる磁気ヘッド支持機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置では、記録媒体である磁気ディスクに対する情報の記録／再生を行なう磁気ヘッド素子を搭載した磁気ヘッドスライダを支持機構先端に取り付け、この磁気ヘッドスライダがディスク面から浮上した状態で使用される。近年の磁気ディスク装置の大容量化、高密度記録化に伴い、磁気ヘッドは、より低浮上、高速アクセスが必要とされている。

【0003】図11に従来の支持機構の概略を示した。この図に示された支持機構は、支持機構固定部（アーム）100に基部が固定されたロードビーム101を有している。このロードビーム101の先端部分には一体にフレクシャ102が構成されており、このフレクシャ102の中央を切開して形成された舌状部102aに磁気ヘッドスライダ103が固定されるようになっている。この磁気ヘッドスライダ103には、図示していないが、磁気ディスクに対して情報を記録／再生するための素子（記録再生素子と略称する）が搭載されている。なお、図11に示した従来例では、ロードビームとフレクシャが一体のタイプのもの（いわゆる2ピース品）を示したが、従来構造のものとしては、これらが別体で、フレクシャがロードビームの先端に固定されたタイプのもの（いわゆる3ピース品）もある。

【0004】このような構造の磁気ヘッド支持機構は、次のように機能する。

【0005】情報の記録再生にあたっては、記録再生素子を搭載した磁気ヘッドスライダがディスク面上を浮上して相対的に動作する。このとき、磁気ヘッド支持機構は、磁気ヘッドスライダが安定した姿勢を保てるように、上記付勢力すなわち負荷力と負荷分布を調整している。また、振動等の外力が加わった際にも安定して動作できるように、磁気ヘッドスライダがディスク面から空気膜を介して受けた力や外乱による力にも対処できるように負荷力が設計される。

【0006】その他にも、磁気ヘッド支持機構は、ディスクの内周から外周までシーク動作を行なうが、このとき、磁気ヘッド支持機構はちょうど片持ち梁のようになり、加振される固定端と振られる自由端が存在することとなり、シーク動作を安定して行なうには高い周波数応答特性が必要となる。

【0007】また、近年、磁気ヘッドスライダの小型・軽量化が進められていることもあいまって、磁気ヘッドの、より安定かつ低浮上化、更なる高速アクセス化、HDI（Head-Disk-Interface）の信頼性の向上を実現するため、磁気ヘッド支持機構には、次のような特性が求められる。

【0008】すなわち、

- ①磁気ヘッドスライダを媒体側に付勢するための力が小さいこと。
 - ②磁気ヘッドスライダを媒体側に付勢するための力の変動が小さいこと。
 - ③磁気ヘッドスライダを支持する面外（ピッチング方向、ローリング方向の回転）剛性が小さいこと。そして、
 - ④高速アクセスのため、高いシーク方向振動特性を有すること。
- という特性が要求されている。

【0009】しかし、以上の要求をすべて満足することは従来非常に困難であった。たとえば、付勢力・剛性を決定するファクタとしては、支持機構の板厚が支配的であり、低付勢力・フレクシャ部の低剛性を追求すると、板厚を減らす（薄くする）必要があるが、しかし、板厚を低減すると、支持機構の全体的な剛性が低下するため、振動特性が劣化する。

【0010】逆に、高い振動特性を確保しようとする、一般的に支持機構の全体的な剛性を高くする必要があり、そのため付勢力変動が大きくなる。また、磁気ヘッドスライダを支持する回転剛性も大きくなるため、安定低浮上性を確保することが困難となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】実際、従来の支持機構においては、ロードビームとフレクシャを別の部材とし、それらの板厚を異ならせる（例えば、ロードビーム

の板厚を $62\mu\text{m}$ 程度、フレクシャの板厚を $20\mu\text{m}$ 程度)ことで、直接磁気ヘッドスライダに作用する面外剛性を低減しつつも、支持機構の振動特性を劣化させないようにしたものがあるが、安定的低付勢力の実現上十分満足の行くものではなかった。

【0012】また、別の手段として、ロードビームに吸収材等を付加して振動振幅を低減する方法も提案されたが、この提案は、別の追加の部材を必要とする上、組み立てに高い精度を要求し、コストに影響していた。

【0013】すなわち、上記のいずれの手段においても、高速アクセスを達成するにあたり、小型スライダの低浮上での安定性を確保するために、フレクシャ部の回転剛性を下げながら、共振点を上げるという点において、将来的にも充分な特性を確保できるとは考え難いものであった。

【0014】そこで、本発明は、磁気ヘッドスライダに対する付勢力が小さく、かつ変動が少なく、また磁気ヘッドスライダを支持する面外剛性が低く、しかも高いシーク方向振動特性を有する磁気ヘッド支持機構を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、下記

(1)～(5)の本発明により達成される。

(1)ロードビーム、このロードビームの先端に一体にあるいは連結して設けられたフレクシャ、およびこのフレクシャに支持された磁気ヘッドスライダを備えた磁気ヘッド支持機構において、前記ロードビームは、磁気ヘッドスライダに配置された磁気ヘッドを媒体側に付勢するための弾性部を有しており、この弾性部は前記ロードビームの固定端部側に設けられ、その一部に剛性増大部が設けられていることを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

(2)前記剛性増大部が、前記弾性部の一部に設けられた一対の折り曲げフランジにより形成されたものである上記(1)の磁気ヘッド支持機構。

(3)前記剛性増大部が、前記弾性部の一部に設けられた厚板部により形成されたものである上記(1)の磁気ヘッド支持機構。

(4)前記剛性増大部が、前記弾性部固定端部近傍に設けられた上記(1)～(3)のいずれかの磁気ヘッド支持機構。

(5)前記弾性部に、少なくとも2ヶ所の折曲部が形成された上記(1)～(4)のいずれかの磁気ヘッド支持機構。

【0016】

【発明の作用・効果】本発明においては、ロードビームの弾性部に、上記のような剛性増大部を設けたことにより、この弾性部のシーク方向の剛性を高め、板厚等を上げることなく、共振振幅比を特に低減することができる。これにより、フレクシャの回転剛性を低く保ちつつ

も、高い共振点を得ることができる。

【0017】この効果は、特に弾性部を上記ロードビームの固定端部側に設け、上記剛性増大部をこの弾性部の上記ロードビームの固定端部近傍に設けたとき顕著となる。これは、上記ロードビームの弾性部の振動により、比較的低い周波数の共振が発生するためである。

【0018】また、上記弾性部に、2カ所以上の折曲部を設ければ、この弾性部のシーク方向の剛性を更に向上させることができる。

10 【0019】なお、図11に示したように、従来にも、ロードビームの弾性部101bに折曲部(符号104で示した)を設けたものがあるが、その数は1ヶ所であり、これでは、シーク方向の共振低減と高周波化の効果が充分でなかった。すなわち、1ヶ所のみ設けられた従来の曲げ部104は、スライダに対する負荷力発生のためのものであり、剛性向上の目的はない。折曲部による剛性向上は、このような曲げ部が2カ所以上存在して初めて達成される。

【0020】

20 【発明の実施の形態】図1に本発明の磁気ヘッド支持機構の一例を示す。この図1に示した支持機構は、ロードビームとフレクシャが一体型のいわゆる2ピース品と呼ばれるものである。

【0021】これらの図に示された支持機構は、基本的な構造自体は上記の従来のもものと変わらず、支持機構固定部(アーム)10に基部が固定されたロードビーム11を有している。上記支持機構固定部(アーム)10は、ディスク面鉛直方向に対しては上記ロードビーム11を固定し、負荷加重(付勢力)を発生させる補助をしている。また、ディスク面水平方向に対しては、磁気ヘッドスライダ13をディスク内周から外周まで位置決め動作させるシーク動作をロードビーム11に伝える役割を果たしている。上記ロードビーム11の先端部分には一体にフレクシャ12が構成されており、このフレクシャ12の中央を切開して形成された舌状部12aに磁気ヘッドスライダ13が固定されるようになっている。この磁気ヘッドスライダ13には、図示していないが、磁気ディスクに対して情報を記録/再生するための素子(記録再生素子と略称する)が搭載されている。

30 【0022】上記ロードビーム11およびフレクシャ12は、弾性を有する一枚の金属板、例えばステンレスチール板等の板材により形成されている。この板材の板厚は、 $20\sim 30\mu\text{m}$ 程度のものが好ましい。また、この板材のヤング率は、 $1000\sim 30000\text{kgf/m}^2$ 程度のものが好ましい。

50 【0023】上記ロードビーム11は、上記フレクシャ12に隣接した部分の両側部に立ち上がり部11aが形成され、高剛性部とされているが、アーム10に隣接する部分にはこの立ち上がり部が形成されずに弾性部11bとされている。なお、フレクシャ12には立ち上がり

部が形成されずに、その全体が弾性部となっている。

【0024】ロードビーム11の上記弾性部11bには、この弾性部のシーク方向の剛性を高めるため、その一部におおむね幅方向に延びる剛性増大部14が形成されている。この例にあっては、この剛性増大部14は、弾性部11bの両側部に対向して設けられた一対の折り曲げフランジ14a、14bにより構成されている。これらの一対の折り曲げフランジ14a、14bは、弾性部11bを延長して一体に切り出したフランジ部をプレス等により上方もしくは下方に折り曲げて形成したものである。曲げ角度は、90度が好ましいが、70～110度の範囲程度であれば十分な効果が得られる。また、この一対の折り曲げフランジ14a、14bは、弾性部の外形部でなく、内部を切り出して折り曲げフランジとしたものであってもよい。

【0025】上記の剛性増大部14は、弾性部11bの固定端近傍に設けることが好ましく、具体的には、固定端部から0.5～2.0mm程度の位置に設けることが望ましい。また、この剛性増大部の長さは、上記弾性部11bの長さの15～75%程度であることが好ましい。また、この剛性増大部は、この長さの範囲であるなら分割して設けてもよい。

【0026】上記ロードビームの弾性部11bには、さらにロードビームによる磁気ヘッドスライダ13に対する付勢力すなわち負荷力を調節するため、その幅方向に延びる1カ所の曲げ部すなわち折曲部15が設けられていることが好ましい。上記弾性部11bには、さらにまた、図2に示したように、2ヶ所目の折曲部16を設けて、該弾性部のシーク方向の剛性をさらに向上させることもできる。このように、折曲部は、2カ所以上であれば、何カ所設けてもよいが、通常2～3カ所設けることが好ましく、また、その形態は通常の折り曲げ状態の他、湾曲状態であってもよい。場合によっては、上記弾性部11bをジグザグ状に形成してもよい。

【0027】上記折曲部のうちの少なくとも一カ所の折曲部（図には符号16で示した）は、アーム10の近傍、具体的にはアームの端部から0～5mm程度の範囲の位置の弾性部に設けることが好ましい。なお、アームに連続して高剛性部が設けられ、この高剛性部に隣接して弾性部が設けられる場合には、上記高剛性部の端部から0～5mm程度の範囲の位置の弾性部に設けることが好ましい。上記の弾性部11bの上記ロードビームの固定端近傍の振動により、比較的低い周波数の共振が発生するが、この折曲部16および上記の剛性増大部14を設けることにより、この比較的低い周波数の共振を防止することができる。

【0028】以上のようにロードビーム11に設けられた折曲部15、16は、主に磁気ヘッドスライダをディスク方向に付勢するための付勢力（負荷力）を発生させる働き、およびロードビームの弾性部のシーク方向の剛

性向上の働きをしている。

【0029】上記のような折曲部は、さらにフレクシャ12の部分にも設けられていることが好ましく、一般的には、上記舌状部12aの基部に形成される（図1に符号17で示した）。この折曲部17は、主に加重の面内分布状態を調整する働きを持つ。そして、以上の全ての折曲部15、16、17により、主に磁気ヘッドスライダのディスク面への追従性を確保している。なお、フレクシャに設けられる折曲部は、上記したように舌状部の基部ではなく、舌状部の周りの枠部に設けてもよい。

【0030】上記折曲部は、上記の目的から通常下向きの折り曲げが好ましく、その曲げ角は板厚、および固定端部とディスク面との距離によって調整されるが、その1ヶ所の折り曲げ角Aは、2～20度程度が好ましい。なお、折曲部を2カ所以上設けることにより、負荷力自体の変動や負荷分布の変動を調節することを可能とする。しかし、一カ所のための曲げ角を大きくすると、負荷力自体の変動や負荷分布の変動が大きくなることもある。

【0031】また、2ヶ所以上の折曲部の積算の折り曲げ角（フレクシャの舌状部に設けた折曲部も含む）は、10～30度程度が好ましい。曲げ角が小さすぎると十分な負荷力が得られず、一方、大きすぎると組み立て時の取扱いが困難になる。

【0032】なお、以上の折曲部は、通常、プレス加工により形成される。

【0033】図1および図2の例においては、剛性増大部14を折り曲げフランジにより構成したが、図3に示したように、弾性部11bに幅方向に延びる厚さ25～100μm程度の厚板部14cを設けることによって構成してもよい。この厚板部14cは、この部分を残して、他の部分をハーフエッチング等により削ることにより形成することが好ましい。また、板材（材料は本体と同じであっても違っていてもよい）等を貼り付けること等により厚板部を形成してもよい。ハーフエッチング技術は、特開平5-135529号公報で、厚い板厚の剛性を低減させる目的のものが開示されているが、この本発明の例では、逆に一部の剛性を高める手段として用いている。

【0034】以上の構造により、本磁気ヘッド支持機構は、上記磁気ヘッド支持機構は、磁気ヘッドスライダ13に対して、0.3～1.5gf程度の負荷力（付勢力）を与えると同時に、フレクシャの回転剛性を低く保ちながらも、シーク方向の高い共振点を得ることができる。なお、磁気ヘッドスライダ13は、1.25mm×1.0mm×0.8mm×0.6mm程度のサイズで、0.3～2.0mg程度の重量を有することが好ましい。

【0035】上記図1ないし図3に示した例では、ロードビームとフレクシャが一体の構造のもの（いわゆる2

ピース品)について説明したが、本発明は、図4に示したようなロードビーム21とフレクシャ22が別体に形成され、スポット溶接23等の手段により連結された構造のものであってもよい。この構造のものは、一般に3ピース品と呼ばれている。この場合にも、ロードビーム21には、アーム10に隣接して弾性部21bが設けられ、この部分に折り曲げフランジ(24a、24b)または厚板部により形成される剛性増大部24が設けられる。弾性部21bには、更に、図4に示したように、折曲部25および26の2ヶ所の折曲部を設けることが好ましい。

【0036】本発明のこの図4に示した磁気ヘッド支持機構においては、ロードビーム21は20~76 μ m程度、フレクシャは15~30 μ m程度の薄い板材例えばステンレススチール板で形成される。

【0037】なお、この例においては、フレクシャ22の舌状部22aの基部に、ロードビームに設けたピボットにより湾曲部27が形成されている。この湾曲部27は、上記図1ないし図3に示した例の折曲部17と同様の機能を果たすことができる。

【0038】この図4に示した磁気ヘッド支持機構においても、上記図1等に記載された磁気ヘッド支持機構と同様の角度特性を有していることが好ましく、磁気ヘッドスライダ13に対して、0.5~4.0gf程度の負荷力(付勢力)を与えるとともに、フレクシャの回転剛性を低く保ちながらも、高い共振点を得ることができる。

【0039】

【実施例】

実施例1

磁気ヘッド支持機構の構造は、図1に示した構造のものとした。構成する板材としては、20 μ m厚のステンレススチール板を用いた。このステンレススチール板のヤング率は、19700kgf/mm²程度であった。ロードビーム11とフレクシャ12を加えた長さは、約9mmとした。弾性部11bの長さを、約4.0mmとし、その最小幅を約2.0mm、最大幅を約3.0mmとした。また、剛性部とフレクシャを加えた長さを約4.5mmとした。フレクシャに設けた舌状部12aの長さを約2mmとした。

【0040】上記弾性部11bの両側部のアーム10の端部から1mmの位置から長さ1mmの折り曲げフランジ14a、14bを設けて、剛性増大部14とした。また、上記弾性部11bのアーム10端部から3mmの位置に折曲部を設けた。この折曲部の角度は約25度と設定した。また、フレクシャの舌状部12aの基部に折曲部を設けた。この折曲部の角度は約5度とした。これを本発明の磁気ヘッド支持機構のサンプルとした。なお、磁気ヘッドスライダは、サイズを1.2mm×1.0mm×0.3mmで、重量を約1.6mgとした。

【0041】一方、他の条件は、同じで、図11に示した構造のもの、すなわち弾性部に剛性増大部を設けなかったものを比較例の磁気ヘッド支持機構のサンプルとした。

【0042】以上の磁気ヘッド支持機構のサンプルを用いて、上記付勢力(負荷力)を測定したところ、本発明のサンプルでは、約0.4gf、比較例のサンプルでは、約0.38gfであった。測定は、アーム部のロードビーム固定面とディスク面との距離を0.584mmとしたときの負荷力を測定したものである(以下同じ)。

【0043】また、上記の比較例のサンプルと実施例のサンプルにつき、シーク方向に周波数を変えて固定部を加振した場合のスライダ部の加振方向振幅比を測定して周波数応答特性を調べた。測定は、アーム部を固定し、回転しているディスクへのロード状態で振動速度をレーザドップラ振動計で測定した。

【0044】その結果を図5(比較例)、図6(実施例)に示した。これらの図から、本発明の実施例による磁気ヘッド支持機構の低周波域の周波数特性は、従来の磁気ヘッド支持機構の周波数特性に比べて振動発生周波数は高域にシフトさせることができている。

【0045】実施例2

磁気ヘッド支持機構の構造は、図2に示した構造のもの、すなわち弾性部11bに2番目の折曲部を設けた以外は、実施例1の構造のものと同一ものを実施例2の磁気ヘッド支持機構のサンプルとした。上記折曲部は、上記弾性部11bのアーム10端部から0.5mmの位置に設けた。

【0046】この磁気ヘッド支持機構のサンプルを用いて、上記付勢力(負荷力)を測定したところ、約0.45gfであった。

【0047】また、上記実施例2のサンプルにつき、シーク方向に周波数を変えて固定部を加振した場合のスライダ部の加振方向振幅比を測定して周波数応答特性を調べた結果を図7に示した。図6の実施例1の周波数応答特性と比べてみても、更に周波数応答特性が向上したことが分かる。

【0048】実施例3

磁気ヘッド支持機構の構造は、図3に示した構造のもの、すなわち実施例2のサンプルで、折り曲げフランジの代わりに厚板部を形成して剛性増大部を設けたものを実施例3のサンプルとした。この厚板部は、その他の部分を上記のハーフエッチングにより削ることにより形成した。この厚板部は、その厚さを40 μ mとし、アーム端から1.0mmの位置から2.0mmの位置まで延びるものとした。

【0049】この磁気ヘッド支持機構のサンプルを用いて、上記付勢力(負荷力)を測定したところ、約0.45gfであった。

【0050】また、上記実施例2のサンプルにつき、シーク方向に周波数を変えて固定部を加振した場合のスライダ部の加振方向振幅比を測定して周波数応答特性を調べた。結果を図8に示した。図7の実施例2の周波数応答特性と同等以上の周波数応答特性が得られた。

【0051】実施例4

磁気ヘッド支持機構の構造は、図4に示した構造のもの、すなわちロードビーム21とフレクシャ22を別体で形成したものとした。構成する板材としては、ロードビーム用として25 μ m厚、フレクシャ用として20 μ m厚のステンレススチール板を用いた。ロードビーム21とフレクシャ22を加えた長さは、約16mmとした。弾性部21bの長さを、約3.5mmとし、その最小幅を約4.0mm、最大幅を約5.0mmとし、剛性部とフレクシャを加えた長さを約13.5mmとした。また、フレクシャに設けた舌状部22aの長さを約1mmとした。

【0052】上記弾性部21bの両側部のアーム10の端部から約1.8mmの位置から長さ約1mmの折り曲げフランジ24a、24bを設けて、剛性増大部24とした。上記弾性部21bのアーム10端部から約0.9mmの位置に第1番目の折曲部を、約3.6mmの位置に第2番目の折曲部をそれぞれ設けた。第1番目および2番目の折曲部の角度は、共に約5度に設定した。なお、フレクシャの舌状部22aの基部にはピボットによる湾曲部が形成されている。これを本発明の実施例4の磁気ヘッド支持機構のサンプルとした。なお、磁気ヘッドスライダは、実施例1と同じものを用いた。

【0053】一方、他の条件は、同じで、剛性増大部を省略し、ロードビームの弾性部に折曲部を2ヶ所のみ設けたものを比較例2の磁気ヘッド支持機構のサンプルとした。折曲部の形成位置は、アーム10端部から約1mmの位置に設けた。

【0054】以上の磁気ヘッド支持機構のサンプルを用いて、上記付勢力（負荷力）を測定したところ、本発明のサンプルでは、約0.27gf、比較例のサンプルでは、約0.25gfであった。測定方法は上記と同じにした。

【0055】また、上記の比較例のサンプルと実施例のサンプルにつき、シーク方向に周波数を変えて加振した場合のスライダ部の加振方向振幅比を測定して周波数応答特性を調べた。この実験条件も上記実施例1と同様にした。

【0056】その結果を図9（比較例）、図10（実施例）に示した。これらの図から、本発明の実施例による磁気ヘッド支持機構の周波数特性は、比較例のヘッド支持機構の周波数特性に比べて振動発生周波数が高域にシフトしていることが分かる。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、弾性部

のシーク方向に対する剛性を上げ、シーク方向の共振点をより高周波側にシフトすることや、共振振幅比の低減が可能となる。

【0058】これにより、スライダの安定低浮上や、磁気ヘッドの位置決め精度を向上させることができ、さらには、

（1）支持機構の共振振幅比が低減できるので、形状に対する設計の自由度が増す。

（2）支持機構の共振振幅比が低減できるので、従来のように、異なる板厚の材料を組み合わせたり、振動吸収材を貼る必要が無くなる。

（3）シーク方向の剛性が確保できるので、従来より薄い板厚の材料を用いることができる。

（4）薄い板厚を採用することができるので、スライダ部の加重バラツキを低減することができる。

こと等の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ヘッド支持機構の一例（2ピース品）の斜視図である。

【図2】本発明の磁気ヘッド支持機構（2ピース品）の変形例の斜視図である。

【図3】本発明の磁気ヘッド支持機構（2ピース品）の他の変形例の斜視図である。

【図4】本発明の磁気ヘッド支持機構の他の例（3ピース品）を斜め上方から見た斜視図である。

【図5】実施例1に対する比較例のサンプルの磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ヘッドの周波数応答特性を示すグラフ図である。

【図6】実施例1のサンプルの磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ヘッドの周波数応答特性を示すグラフ図である。

【図7】実施例2のサンプルの磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ヘッドの周波数応答特性を示すグラフ図である。

【図8】実施例3のサンプルの磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ヘッドの周波数応答特性を示すグラフ図である。

【図9】実施例4に対する比較例のサンプルの磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ヘッドの周波数応答特性を示すグラフ図である。

【図10】実施例4のサンプルの磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ヘッドの周波数応答特性を示すグラフ図である。

【図11】従来のロードビーム・フレクシャ一体型の磁気ヘッド支持機構を斜め上方から見た斜視図である。

【符号の説明】

10 支持機構固定部（アーム）

11 ロードビーム

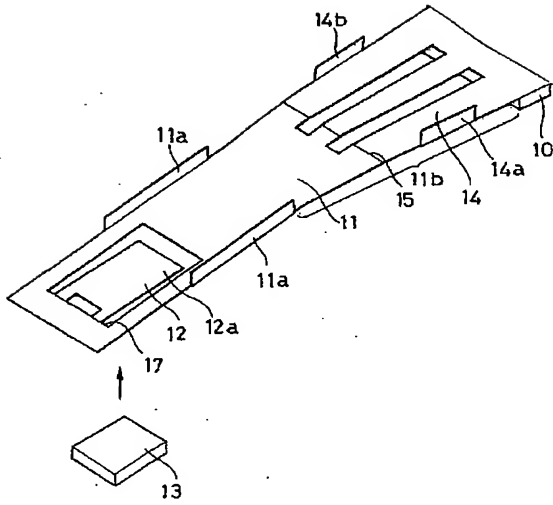
12 フレクシャ

13 磁気ヘッドスライダ

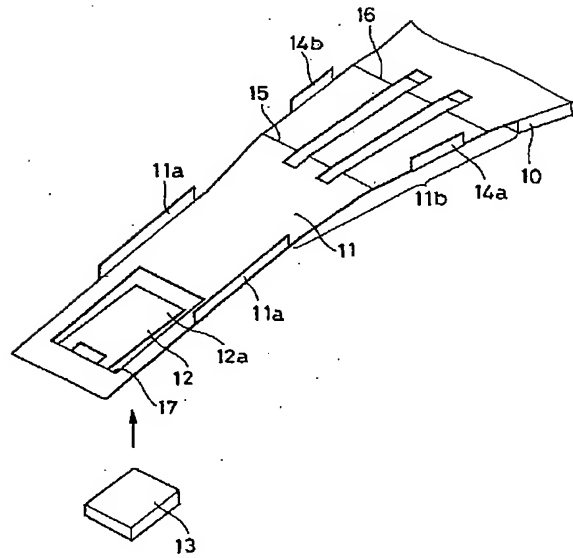
- 11 14 剛性増大部
15 折曲部（曲げ部）

- * 16 折曲部（曲げ部）
* 17 折曲部（曲げ部）

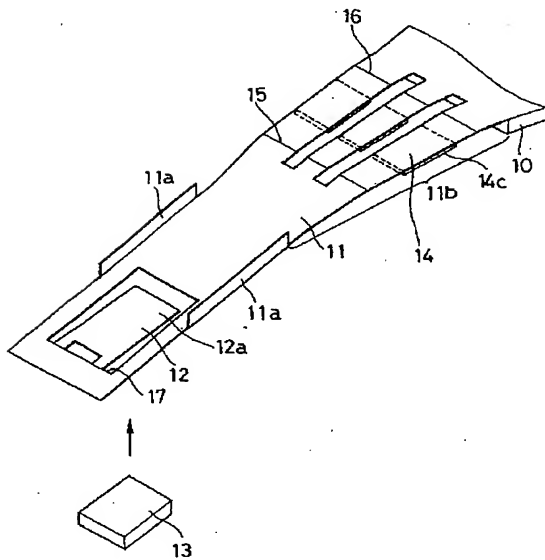
【図 1】



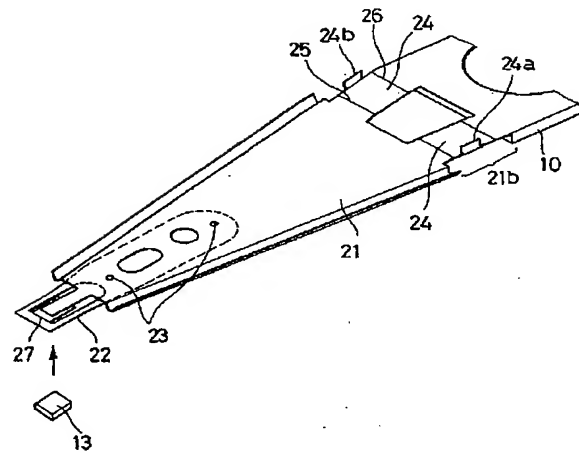
【図 2】



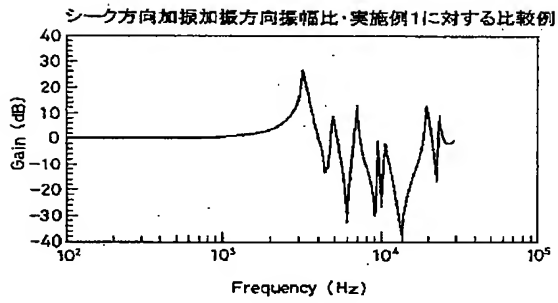
【図 3】



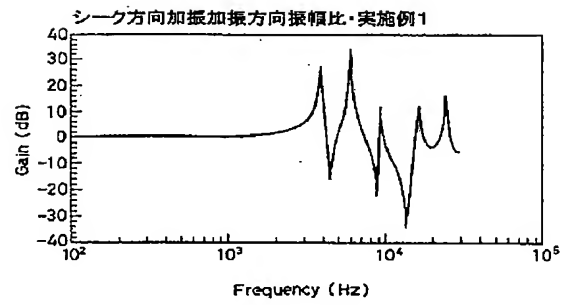
【図 4】



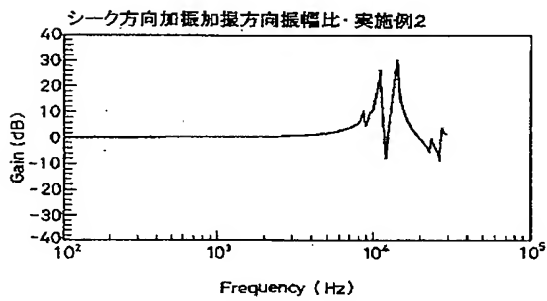
【図 5】



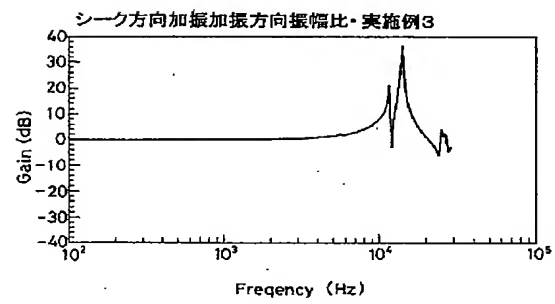
【図 6】



【図 7】

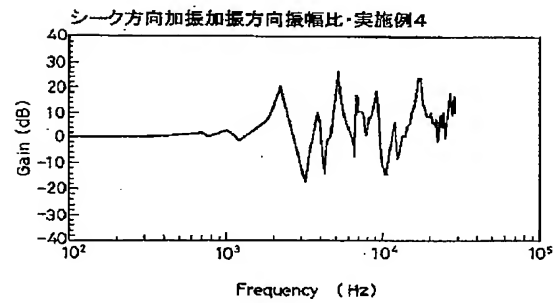
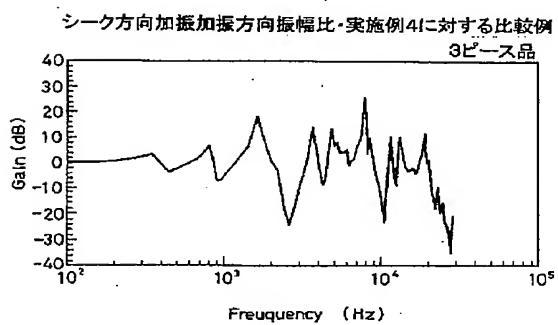


【図 8】

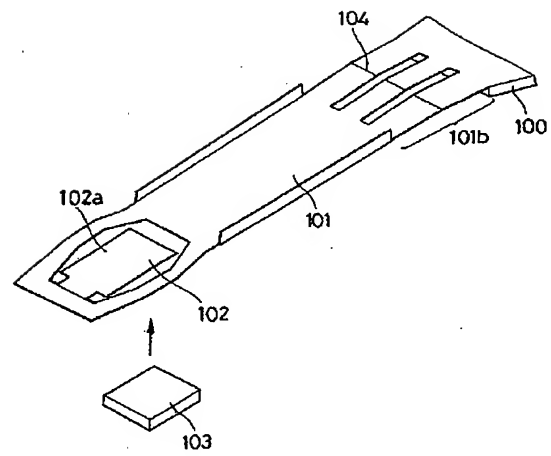


【図 10】

【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 善光
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
ーディーケイ株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-086479

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

G11B 21/21

(21)Application number : 09-259380

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 08.09.1997

(72)Inventor : WADA TAKESHI

ROPPONGI TETSUYA

SATO TOSHITAKE

WADA YOSHIMITSU

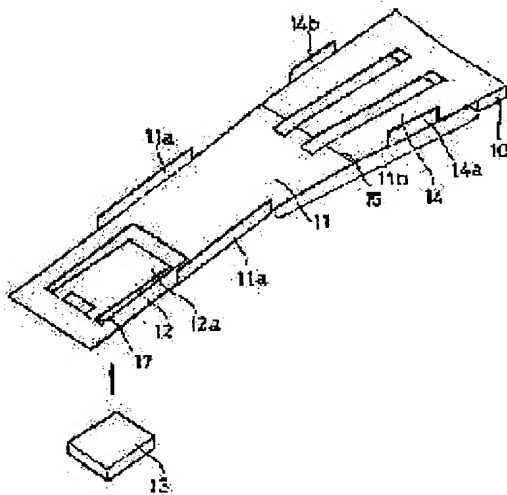
(54) MAGNETIC HEAD SUPPORT MECHANISM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic head support mechanism having less pressing force and less fluctuation in pressing force for a magnetic head slider, having lower outer surface rigidity supporting the magnetic head slider and having a high seek directional vibration characteristic.

SOLUTION: In the magnetic head support mechanism provided with a load beam 11, a flexure 12 provided integrally or connected to the tip of the load beam 11 and the magnetic head slider 13 supported by this flexure 12, the load beam is provided with an elastic part for energizing the magnetic head arranged on the

magnetic head slider 13 to a medium side, and this elastic part is provided on the fixed end part side of the load beam 11, and a rigidity increment part 14 is provided on its part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.04.2004
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.07.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Or it sets in the magnetic-head support device equipped with FUREKUSHA connected and prepared and the magnetic-head slider supported by this FUREKUSHA. a load beam and the tip of this load beam -- one -- It is the magnetic-head support device characterized by for said load beam having the elastic section for energizing the magnetic head arranged at the magnetic-head slider to a medium side, preparing this elastic section in the fixed-end section side of said load beam, and preparing the rigid increase section in that part.

[Claim 2] The magnetic-head support device of claim 1 in which said rigid increase section is formed of the bending flange of the pair prepared in said a part of elastic section.

[Claim 3] The magnetic-head support device of claim 1 in which said rigid increase section is formed of the thick plate section prepared in said a part of elastic section.

[Claim 4] One magnetic-head support device of claims 1-3 in which said rigid increase section was prepared near [said] the elastic section fixed-end section.

[Claim 5] One magnetic-head support device of claims 1-4 in which at least two bending sections were formed in said elastic section.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the magnetic-head support device in which it is used for a magnetic disk drive at a detail, further about a magnetic-head support device.

[0002]

[Description of the Prior Art] With a magnetic disk drive, the magnetic-head slider which carried the magnetic-head component which performs record/playback of the information over the magnetic disk which is a record medium is attached at the tip of a support device, and after this magnetic-head slider has surfaced from a disk side, it is used. As for the magnetic head, low surfacing and rapid access are needed more with large-capacity-izing of a magnetic disk drive in recent years, and the formation of high density record.

[0003] The outline of the conventional support device was shown in drawing 11 . The support device shown in this drawing has the load beam 101 by which the base was fixed to the support device fixed part (arm) 100. FUREKUSHA 102 is constituted by the amount of [of this load beam 101] point at one, and the magnetic-head slider 103 is fixed to tongued section 102a which cut the center of this FUREKUSHA 102 open and was formed. Although not illustrated in this magnetic-head slider 103, the component (it is called a record playback component for short) for recording / reproducing information to a magnetic disk is carried. In addition, in the conventional example shown in drawing 11 , although a load beam and FUREKUSHA showed the thing (2 so-called piece articles) of the type of one, conventionally, these are another objects and, also as for the thing (3 so-called piece articles) of the type fixed at the tip of a load beam, FUREKUSHA is one of things of structure.

[0004] Such a magnetic-head support device of structure functions as follows.

[0005] In informational record playback, the magnetic-head slider which

carried the record playback component surfaces a disk side top, and it operates relatively. At this time, the magnetic-head support device is adjusting the above-mentioned energization force, i.e., the load force, and load distribution so that the posture by which the magnetic-head slider was stabilized can be maintained. Moreover, also when external force, such as vibration, is added, the load force is designed so that it can stabilize and operate, and the force by the force and disturbance which the magnetic-head slider received from the disk side through the air film can also be coped with.

[0006] In addition, although a magnetic-head support device performs seek operation from the inner circumference of a disk to a periphery, at this time, a magnetic-head support device becomes like a cantilever exactly, the fixed end by which excitation is carried out, and the free end shaken will exist, and a high frequency response characteristic is needed for being stabilized and performing seek operation.

[0007] Moreover, that small and lightweight-ization of a magnetic-head slider are advanced in recent years, in order [of the magnetic head] to realize stability and reduction in surfacing, further rapid-access-izing, and improvement in the dependability of HDI (Head-Disk-Interface) more, a magnetic-head support device is asked for the following properties at intervals.

[0008] Namely, the force for energizing ** magnetic-head slider to a medium side is small.

** Fluctuation of the force for energizing a magnetic-head slider to a medium side is small.

** Rigidity is small the field which supports a magnetic-head slider outside (rotation of the pitching direction and the rolling direction). And have the high seeking direction oscillation characteristic for ** rapid access.

The property to say is demanded.

[0009] However, it was very difficult conventionally to satisfy all the above demands. For example, when the board thickness of a support device is dominant and pursues the low rigidity of the low energization force and the FUREKUSHA section as a factor which determines the energization force and rigidity, there is the need of reducing board thickness (it being made thin), but if board thickness is reduced, since the overall rigidity of a support device will fall, an oscillation characteristic deteriorates.

[0010] On the contrary, if it is going to secure a high oscillation characteristic, generally it is necessary to make overall rigidity of a support device high therefore, and energization force fluctuation will become large. Moreover, since the rotation rigidity which supports a magnetic-head slider also becomes large, it becomes difficult to secure stabilization low surfacing nature.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is what a load beam and FUREKUSHA are used as another member, and those board thickness is actually changed for in the conventional support device (it is about 20 micrometers about the board thickness of about 62 micrometers and FUREKUSHA in the board thickness of for example, a load beam). Although the rigidity outside a field which acts on a direct magnetic-head slider was reduced and there was a thing it was made not to degrade the oscillation characteristic of a support device, it was not that with which satisfaction goes enough on implementation of the stable low energization force.

[0012] Moreover, although the method of adding an absorber etc. to a load beam and reducing an amplitude as another means was also proposed, this proposal required a high precision of the assembly, when the member of another addition was needed, and had influenced cost.

[0013] That is, also in which the above-mentioned means, it was what it is hard to consider that sufficient property is also securable in the future in the point of getting the resonance point, lowering the rotation rigidity of the FUREKUSHA section in attaining rapid access, in order to secure the stability in low surfacing of a small slider.

[0014] Then, the energization force of this invention over a magnetic-head slider is small, there is little fluctuation, and, low moreover, the rigidity outside a field which supports a magnetic-head slider aims at offering the magnetic-head support device in which it has the high seeking direction oscillation characteristic.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by this invention of following the (1) - (5).

(1) Or set in the magnetic-head support device equipped with FUREKUSHA connected and prepared and the magnetic-head slider supported by this

FUREKUSHA. a load beam and the tip of this load beam -- one -- It is the magnetic-head support device characterized by for said load beam having the elastic section for energizing the magnetic head arranged at the magnetic-head slider to a medium side, preparing this elastic section in the fixed-end section side of said load beam, and preparing the rigid increase section in that part.

(2) The magnetic-head support device of the above (1) in which said rigid increase section is formed of the bending flange of the pair prepared in said a part of elastic section.

(3) The magnetic-head support device of the above (1) in which said rigid increase section is formed of the thick plate section prepared in said a part of elastic section.

(4) One magnetic-head support device of above-mentioned (1) - (3) in which said rigid increase section was prepared near [said] the elastic section fixed-end section.

(5) One magnetic-head support device of above-mentioned (1) - (4) in which at least two bending sections were formed in said elastic section.

[0016]

[Function and Effect of the Invention] Especially a resonance amplitude ratio can be reduced in this invention, without raising the rigidity of the seeking direction of this elastic section, and raising board thickness etc. by having prepared the above rigid increase sections in the elastic section of a load beam. Thereby, although the rotation rigidity of FUREKUSHA is kept low, the high resonance point can be obtained.

[0017] Especially this effectiveness becomes remarkable, when the elastic section is prepared in the fixed-end section side of the above-mentioned load beam and the above-mentioned rigid increase section is prepared near the fixed-end section of the above-mentioned load beam of this elastic section. This is for resonance of a comparatively low frequency to occur by vibration of the elastic section of the above-mentioned load beam.

[0018] Moreover, if the two or more bending sections are prepared in the above-mentioned elastic section, the rigidity of the seeking direction of this elastic section can be raised further.

[0019] In addition, although there were some which prepared the bending section (the sign 104 showed) at elastic section 101b of a load beam also in the former as shown in drawing 11 , the number was one place and this

[its] was not enough as resonance reduction of the seeking direction, and the effectiveness of RF-izing. That is, the conventional bending section 104 prepared one place is a thing for load force generating over a slider, and does not have the purpose of rigid improvement. The rigid improvement by the bending section is attained only after such the two or more bending sections exist.

[0020]

[Embodiment of the Invention] An example of the magnetic-head support device of this invention is shown in drawing 1 . As for the support device shown in this drawing 1 , a load beam and FUREKUSHA are called 2 so-called piece articles of one apparatus.

[0021] The support device shown in these drawings does not change the fundamental structure itself to the above-mentioned conventional thing, but it has the load beam 11 by which the base was fixed to the support device fixed part (arm) 10. The above-mentioned support device fixed part (arm) 10 fixes the above-mentioned load beam 11 to the direction of a disk side vertical, and is carrying out assistance which generates a load load (energization force). Moreover, to the disk side horizontal direction, the role which tells the seek operation which carries out positioning actuation of the magnetic-head slider 13 from disk inner circumference to a periphery to the load beam 11 is played. FUREKUSHA 12 is constituted by the amount of [of the above-mentioned load beam 11] point at one, and the magnetic-head slider 13 is fixed to tongued section 12a which cut the center of this FUREKUSHA 12 open and was formed. Although not illustrated in this magnetic-head slider 13, the component (it is called a record playback component for short) for recording / reproducing information to a magnetic disk is carried.

[0022] The above-mentioned load beam 11 and FUREKUSHA 12 are formed of plates, such as the metal plate of one sheet which has elasticity, for example, stainless steel plate etc. The board thickness of this plate has an about 20-30-micrometer desirable thing. Moreover, the Young's modulus of this plate is 2 1000 to 30000 kgf/mm. The thing of extent is desirable.

[0023] Although it starts in the both-sides section of the part which adjoined above-mentioned FUREKUSHA 12, section 11a is formed and the above-mentioned load beam 11 is made into the high rigidity section, it is set to elastic section 11b, without forming this standup section in the part

which adjoins an arm 10. In addition, the whole serves as the elastic section, without starting FUREKUSHA 12 and forming the section.

[0024] In order to raise the rigidity of the seeking direction of this elastic section, the rigid increase section 14 prolonged in general crosswise is formed in that part at above-mentioned elastic section 11b of the load beam 11. If it is in this example, this rigid increase section 14 is constituted by the bending flanges 14a and 14b of the pair countered and prepared in the both sides section of elastic section 11b. The bending flanges 14a and 14b of these pairs bend with a press etc. the flange which extended elastic section 11b and was started to one in the upper part or a lower part, and form it. Although 90 degrees of an angle of bend are desirable, sufficient effectiveness will be acquired if it is range extent of 70 - 110 degrees. Moreover, the bending flanges 14a and 14b of this pair are not the appearance sections of the elastic section, may start and bend the interior and may use it as a flange.

[0025] As for the above-mentioned rigid increase section 14, it is desirable to prepare near the fixed end of elastic section 11b, and, specifically, it is desirable to prepare in the location of about 0.5-2.0mm from the fixed-end section. Moreover, as for the die length of this rigid increase section, it is desirable that it is about 15 - 75% of the die length of the above-mentioned elastic section 11b. Moreover, if this rigid increase section is the range of this die length, it may divide and it may prepare.

[0026] It is desirable to be further, prepared in it, in order to adjust in elastic section 11b of the above-mentioned load beam, the energization force, i.e., the load force, over the magnetic-head slider 13 by the load beam, the one bending section 15, i.e., the bending section, prolonged crosswise [the]. In above-mentioned elastic section 11b, as shown in drawing 2 , the 2nd bending section 16 can be formed and the rigidity of the seeking direction of this elastic section can also be raised further further again. Thus, although the bending section may be prepared how many places as long as it is two or more places, you may be in a curve condition with desirable and usually preparing 2-3 places besides a bending condition usual in the gestalt. Depending on the case, the above-mentioned elastic section 11b may be formed in the shape of zigzag.

[0027] It is desirable to specifically prepare at least one bending section in the above-mentioned bending section (for the sign 16 to have shown to

drawing) in the elastic section of the location of the range of about 0.5mm from the edge of an arm near the arm 10. In addition, when the high rigidity section is prepared succeeding an arm, this high rigidity section is adjoined and the elastic section is prepared, it is desirable to prepare in the elastic section of the location of the range of about 0.5mm from the edge of the above-mentioned quantity rigidity section. By vibration near the fixed end of the above-mentioned load beam of the above-mentioned elastic section 11b, although resonance of a comparatively low frequency occurs, resonance of this comparatively low frequency can be prevented by forming this bending section 16 and the above-mentioned rigid increase section 14.

[0028] The bending sections 15 and 16 prepared in the load beam 11 as mentioned above are committing the work which generates the energization force (load force) for mainly energizing a magnetic-head slider in the direction of a disk, and rigid improvement in the seeking direction of the elastic section of a load beam.

[0029] As for the above bending sections, being further prepared also in the part of FUREKUSHA 12 is desirable, and, generally they are formed in the base of the above-mentioned tongued section 12a (the sign 17 showed to drawing 1). This bending section 17 has the work which mainly adjusts the field internal division blanket-like voice of a load. And the flattery nature to the disk side of a magnetic-head slider is mainly secured by all the above bending sections 15, 16, and 17. In addition, the bending section prepared in FUREKUSHA may be prepared in the surrounding frame part of a tongued section instead of the base of a tongued section, as described above.

[0030] The above-mentioned bending section has desirable bending of facing down [purpose / above-mentioned] usually, and although the bending angle is adjusted by the distance of board thickness, and the fixed-end section and a disk side, the one bending angle A has about 2 - 20 desirable degrees. In addition, it makes it possible to adjust fluctuation of the load force itself, and fluctuation of load distribution by preparing the two or more bending sections. However, when one bending angle is enlarged, fluctuation of the load force itself and fluctuation of load distribution may become large.

[0031] Moreover, the bending angle (the bending section prepared in the tongued section of FUREKUSHA is also included) of the addition of the two or more bending sections has about 10 - 30 desirable degrees. If a bending angle is too small, sufficient load force will not be acquired, but on the other

hand, if too large, it will assemble, and the handling at the time becomes difficult.

[0032] In addition, the above bending section is usually formed of press working of sheet metal.

[0033] In the example of drawing 1 and drawing 2 , although the rigid increase section 14 was bent and the flange constituted, as shown in drawing 3 , you may constitute by preparing thick plate section 14c with a thickness of about 25-100 micrometers prolonged crosswise in elastic section 11b. As for this thick plate section 14c, it is desirable to leave this part and to form by deleting other parts by half etching etc. Moreover, the thick plate section may be formed by sticking a plate (it being different even if the ingredient is the same as a body) etc. The half etching technique is used in the example of this this invention as a means which raises a part of rigidity conversely, although it is JP,5-135529,A and the thing to reduce the rigidity of thick board thickness is indicated.

[0034] According to the above structure, this magnetic-head support device can obtain the high resonance point of the seeking direction, though the above-mentioned magnetic-head support device keeps the rotation rigidity of FUREKUSHA low while giving the load force (energization force) of 0.3 - 1.5gf extent to the magnetic-head slider 13. In addition, the magnetic-head slider 13 is about [1.25mmx1.0mm-0.8mmx0.6mm] size, and it is desirable to have the weight of about 0.3-2.0mg.

[0035] Although a load beam and FUREKUSHA explained the thing (2 so-called piece articles) of the structure of one in the example shown in above-mentioned drawing 1 thru/or drawing 3 , this invention may be the thing of the structure where the load beam 21 and FUREKUSHA 22 as shown in drawing 4 were formed in another object, and were connected by the means of spot welding 23 grade. Generally the thing of this structure is called 3 piece articles. Also in this case, an arm 10 is adjoined, elastic section 21b is prepared in the load beam 21, and the rigid increase section 24 which bends into this part and is formed of a flange (24a, 24b) or the thick plate section is formed in it. It is desirable to prepare the two bending sections of the bending sections 25 and 26 in elastic section 21b further, as shown in drawing 4 .

[0036] In the magnetic-head support device shown in this drawing 4 of this invention, the load beam 21 is formed by about 20-76 micrometers, and

FUREKUSHA is formed, about 15-30-micrometer a thin plate, for example, a stainless steel plate.

[0037] In addition, in this example, the bend 27 is formed of the pivot prepared in the base of tongued section 22a of FUREKUSHA 22 at the load beam. This bend 27 can achieve the same function as the bending section 17 of the example shown in above-mentioned drawing 1 thru/or drawing 3.

[0038] Also in the magnetic-head support device shown in this drawing 4, though the rotation rigidity of FUREKUSHA is kept low while it is desirable to have the same include-angle property as the magnetic-head support device indicated by above-mentioned drawing 1 etc. and it gives the load force (energization force) of 0.5 - 4.0gf extent to the magnetic-head slider 13, the high resonance point can be obtained.

[0039]

[Example]

Structure of an example 1 magnetic-head support device was made into the thing of the structure shown in drawing 1. As a plate to constitute, the stainless steel plate of 20-micrometer thickness was used. The Young's modulus of this stainless steel plate is 2 19700 kgf/mm. It was extent. Die length which added the load beam 11 and FUREKUSHA 12 was set to about 9mm. The die length of elastic section 11b was set to about 4.0mm, the minimum width of face was set to about 2.0mm, and the maximum width was set to about 3.0mm. Moreover, die length which added the rigid section and FUREKUSHA was set to about 4.5mm. The die length of tongued section 12a prepared in FUREKUSHA was set to about 2mm.

[0040] The bending flanges 14a and 14b with a die length [the location of 1mm to] of 1mm were formed from the edge of the arm 10 of the both-sides section of the above-mentioned elastic section 11b, and it considered as the rigid increase section 14. Moreover, the bending section was prepared in the location of 3mm from arm 10 edge of the above-mentioned elastic section 11b. The include angle of this bending section was set as 25 ****. Moreover, the bending section was prepared in the base of tongued section 12a of FUREKUSHA. The include angle of this bending section was made into about 5 times. This was made into the sample of the magnetic-head support device of this invention. In addition, a magnetic-head slider is 1.2mmx1.0mmx0.3mm about size, and set weight to about 1.6mg.

[0041] On the other hand, other conditions were the same and made the

thing of the structure shown in drawing 11 , i.e., the thing which did not prepare the rigid increase section in the elastic section, the sample of the magnetic-head support device of the example of a comparison.

[0042] When the above-mentioned energization force (load force) was measured using the sample of the above magnetic-head support device, with the sample of this invention, they were about 0.38 gf(s) in the sample of about 0.4 gf(s) and the example of a comparison. Measurement measures the load force when setting distance of the load beam fixed side of the arm section, and a disk side to 0.584mm (it is below the same).

[0043] Moreover, the direction gain of excitation of the slider section at the time of changing a frequency in the seeking direction and exciting a fixed part about the sample of the above-mentioned example of a comparison and the sample of an example, was measured, and the frequency response characteristic was investigated. Measurement fixed the arm section and measured the velocity of vibration with the laser Doppler vibration meter in the state of loading to a revolving disk.

[0044] The result was shown in drawing 5 (example of a comparison), and drawing 6 (example). The frequency characteristics of the low frequency region of the magnetic-head support device by the example of this invention can be shifting the oscillating generating frequency from these drawings to the high region compared with the frequency characteristics of the conventional magnetic-head support device.

[0045] The structure of an example 2 magnetic-head support device made the same thing as the thing of the structure of an example 1 the sample of the magnetic-head support device of an example 2 except having prepared the 2nd bending section in the thing of the structure shown in drawing 2 , i.e., elastic section 11b. The above-mentioned bending section was prepared in the location of 0.5mm from arm 10 edge of the above-mentioned elastic section 11b.

[0046] When the above-mentioned energization force (load force) was measured using the sample of this magnetic-head support device, they were about 0.45 gf(s).

[0047] Moreover, the result of having measured the direction gain of excitation of the slider section at the time of changing a frequency in the seeking direction and exciting a fixed part about the sample of the above-mentioned example 2, and having investigated the frequency

response characteristic was shown in drawing 7 . Even if compared with the frequency response characteristic of the example 1 of drawing 6 , it turns out that the frequency response characteristic improved further.

[0048] The structure of an example 3 magnetic-head support device is the thing of the structure shown in drawing 3 , i.e., the sample of an example 2, and made what formed the thick plate section instead of the bending flange, and prepared the rigid increase section the sample of an example 3. This thick plate section was formed by deleting other parts by the above-mentioned half etching. This thick plate section shall set that thickness to 40 micrometers, and shall be prolonged from the location of 1.0mm to [from an arm edge] the location of 2.0mm.

[0049] When the above-mentioned energization force (load force) was measured using the sample of this magnetic-head support device, they were about 0.45 gf(s).

[0050] Moreover, the direction gain of excitation of the slider section at the time of changing a frequency in the seeking direction and exciting a fixed part about the sample of the above-mentioned example 2, was measured, and the frequency response characteristic was investigated. The result was shown in drawing 8 . The frequency response characteristic of the example 2 of drawing 7 and the frequency response characteristic more than equivalent were acquired.

[0051] The structure of an example 4 magnetic-head support device should form the thing 21, i.e., the load beam, and FUREKUSHA 22 of the structure shown in drawing 4 with another object. As a plate to constitute, the stainless steel plate of 20-micrometer thickness was used as 25-micrometer thickness and an object for FUREKUSHA as an object for load beams. Die length which added the load beam 21 and FUREKUSHA 22 was set to about 16mm. The die length of elastic section 21b was set to about 3.5mm, the minimum width of face was set to about 4.0mm, the maximum width was set to about 5.0mm, and die length which added the rigid section and FUREKUSHA was set to about 13.5mm. Moreover, the die length of tongued section 22a prepared in FUREKUSHA was set to about 1mm.

[0052] The bending flanges 24a and 24b with a die length [the location of about 1.8mm to] of about 1mm were formed from the edge of the arm 10 of the both-sides section of the above-mentioned elastic section 21b, and it considered as the rigid increase section 24. The 1st bending section was

prepared in the location of about 0.9mm from arm 10 edge of the above-mentioned elastic section 21b, and the 2nd bending section was prepared in the location of about 3.6mm, respectively. Both the include angles of the 1st and the 2nd bending section were set as about 5 times. In addition, the bend by the pivot is formed in the base of tongued section 22a of FUREKUSHA. This was made into the sample of the magnetic-head support device of the example 4 of this invention. In addition, the same thing as an example 1 was used for the magnetic-head slider.

[0053] On the other hand, other conditions were the same, omitted the rigid increase section, and made what prepared the two bending sections in the elastic section of a load beam the sample of the magnetic-head support device of the example 2 of a comparison. The formation location of the bending section was established in the location of about 1mm from arm 10 edge.

[0054] When the above-mentioned energization force (load force) was measured using the sample of the above magnetic-head support device, with the sample of this invention, they were about 0.25 gf(s) in the sample of about 0.27 gf(s) and the example of a comparison. The measuring method was made the same as the above.

[0055] Moreover, the direction gain of excitation of the slider section at the time of changing and exciting a frequency in the seeking direction about the sample of the above-mentioned example of a comparison and the sample of an example was measured, and the frequency response characteristic was investigated. This experiment condition was also made to be the same as that of the above-mentioned example 1.

[0056] The result was shown in drawing 9 (example of a comparison), and drawing 10 (example). These drawings show that the oscillating generating frequency has shifted the frequency characteristics of the magnetic-head support device by the example of this invention to a high region compared with the frequency characteristics of the head support device of the example of a comparison.

[0057]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, the rigidity over the seeking direction of the elastic section is raised, and shifting the resonance point of the seeking direction to a RF side more and reduction of a resonance amplitude ratio are attained.

[0058] Thereby, since stabilization low surfacing of a slider and the positioning accuracy of the magnetic head can be raised and the resonance amplitude ratio of (1) support device can be reduced further, the degree of freedom of the design to a configuration increases.

(2) Since the resonance amplitude ratio of a support device can be reduced, the ingredient of different board thickness is combined like before, or the need of sticking an oscillating absorber is lost.

(3) Since the rigidity of the seeking direction is securable, the ingredient of board thickness thinner than before can be used.

(4) Since thin board thickness is employable, the load variation of the slider section can be reduced.

Effectiveness, such as things, can be done so.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of an example (2 piece articles) of the magnetic-head support device of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view of the modification of the magnetic-head support device (2 piece articles) of this invention.

[Drawing 3] It is the perspective view of other modifications of the magnetic-head support device (2 piece articles) of this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view which looked at other examples (3 piece articles) of the magnetic-head support device of this invention from the slanting upper part.

[Drawing 5] It is the graphical representation showing the frequency response characteristic of the magnetic head using the magnetic-head support device of the sample of the example of a comparison to an example 1.

[Drawing 6] It is the graphical representation showing the frequency response characteristic of the magnetic head using the magnetic-head support device of the sample of an example 1.

[Drawing 7] It is the graphical representation showing the frequency response characteristic of the magnetic head using the magnetic-head support device of the sample of an example 2.

[Drawing 8] It is the graphical representation showing the frequency

response characteristic of the magnetic head using the magnetic-head support device of the sample of an example 3.

[Drawing 9] It is the graphical representation showing the frequency response characteristic of the magnetic head using the magnetic-head support device of the sample of the example of a comparison to an example 4.

[Drawing 10] It is the graphical representation showing the frequency response characteristic of the magnetic head using the magnetic-head support device of the sample of an example 4.

[Drawing 11] It is the perspective view which looked at the magnetic-head support device of conventional load beam FUREKUSHA one apparatus from the slanting upper part.

[Description of Notations]

10 Support Device Fixed Part (Arm)

11 Load Beam

12 FUREKUSHA

13 Magnetic-Head Slider

14 Rigid Increase Section

15 Bending Section (Bending Section)

16 Bending Section (Bending Section)

17 Bending Section (Bending Section)